



⑮ **BUNDESREPUBLIK**

DEUTSCHLAND



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑬ **DE 100 09 932 A 1**

⑳ Aktenzeichen: 100 09 932.7
㉑ Anmeldetag: 1. 3. 2000
㉒ Offenlegungstag: 7. 9. 2000

㉓ Int. Cl.⁷:

H 05 B 33/12

G 02 B 5/20
H 01 L 51/10
H 01 J 1/62
G 09 F 9/30

DE 100 09 932 A 1

㉔ Unionspriorität:
11-052305 01. 03. 1999 JP
㉕ Anmelder:
Fuji Electric Co., Ltd., Kawasaki, Kanagawa, JP

㉖ Vertreter:
Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser,
80538 München

㉗ Erfinder:
Kawaguchi, Koji, Kawasaki, Kanagawa, JP;
Shiraishi, Yotaro, Kawasaki, Kanagawa a, JP;
Kobayashi, Ryoji, Kawasaki, Kanagawa, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

㉘ Verfahren zur Herstellung eines Fluoreszenz-Umwandlungsfilters und Elektrolumineszenz-Element

㉙ Verfahren zur Herstellung eines Fluoreszenz-Umwandlungsfilters, daß umfaßt das Dispergieren mindestens eines fluoreszierenden Farbmateri als in einem Harz unter Bildung einer fluoreszierenden Farbmateri al-Lösung, das Herstellen eines Films aus der fluoreszierenden Farbmateri al-Lösung auf einem Substrat und Erzeugen eines Musters aus der Farbmateri al-Lösung unter Verwendung von Licht, aus dem ultraviolette Licht entfernt worden ist, unter Bildung eines Fluoreszenz-Umwandlungsfilters. Der Fluoreszenz-Umwandlungsfilter fluoresziert durch Aufnahme von Licht aus einem lumineszierenden Körper. Der so hergestellte Fluoreszenz-Umwandlungsfilter vermeidet eine Verschlechterung (Beeinträchtigung), die durch die Einwirkung von ultravioletter Strahlung und Plasma hervorgerufen wird. Er weist einen hohen Farbumwandlungs-Wirkungsgrad und eine ausgezeichnete Stabilität auf. Der Fluoreszenz-Umwandlungsfilter kann für Sichtanzeige-Vorrichtungen für die persönliche und industrielle Verwendung, beispielsweise für lumineszierende Mehrfarben- oder Vollfarben-Displays, für Anzeigetafeln, Gegenlichter (Hintergrundbeleuchtungen) und andere verwandte Technologien eingesetzt werden. Ein Verfahren zur Herstellung eines organischen EL-Elements umfaßt die aufeinanderfolgenden Stufen:
Beschichten eines Trägersubstrats mit einer Licht absorbierenden Schicht; Beschichten der Licht absorbierenden Schicht mit einem fluoreszierenden Farbmateri alfilm; Erzeugen eines Musters auf dem fluoreszierenden ...

DE 100 09 932 A 1

Hintergrund der Erfindung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung eines Fluoreszenz-Umwandlungsfilters, wie er in Sichtsichtzeigevorrichtungen für den persönlichen und industriellen Gebrauch, beispielsweise in lumineszierenden Mehrfarben- oder Vollfarben-Displays, -Anzeigetafeln, -Gegenlichtern (Hintergrundbeleuchtungen) und dgl. verwendet wird. Die vorliegende Erfindung bezieht sich insbesondere auf ein Verfahren zur Herstellung eines Fluoreszenz-Umwandlungsfilters, der in der Lage ist, ein hoch aufgelöstes Muster bzw. Bild zu erzeugen, ohne daß das fluoreszierende Farbmateriale (färbende Material) beeinträchtigt wird.

Die Nachfrage nach flachen Bildschirmanzeigen anstelle der traditionellen Kathodenstrahlröhre hat zu verstärkten Bemühungen geführt, verschiedene Anzeige-Elemente für die flache Bildschirmanzeigetechnologie zu entwickeln und auszunutzen. Eine Antwort auf diese Nachfrage sind Elektro-Lumineszenz-Elemente (EL-Elemente). Das EL-Element hat insbesondere deshalb Interesse gefunden, weil es ein Voll-Festkörper aus einem selbst-lumineszierenden Element ist, das das EL-Element weist eine hohe Auflösung und eine hohe spektrale Empfindlichkeit (Sichtbarkeit) auf, wie sie mit anderen Displays (Sichtsichtzeigevorrichtungen) nicht erzielbar sind.

Es sind bereits Verfahren zur Herstellung eines flachen Mehrfarben- oder Vollfarben-Bildschirmdisplays (Bildschirm-anzeige) bekannt, die umfassen das getrennte Anordnen von lumineszierenden Körpern aus den drei Primärfarben (Rot, Blau und Grün) in einer Matrix und das Belichten jedes dieser Körper (wie in dem japanischen offengelegten Patent Nr. 57-157 487, in dem japanischen offengelegten Patent Nr. 58-147 989, in dem japanischen offengelegten Patent Nr. 3-214 593 und dgl.) beschrieben. Bei der Herstellung eines Farbdissplays unter Verwendung von organischen EL-Elementen müssen die drei Typen von lumineszierenden Materialien für RGB in einer hochauflösenden Matrix angeordnet werden. Dies ist technisch schwierig und auch teuer in der Herstellung. Außerdem können mit dem Ablauf der Zeit Farbwahlungen auftreten, weil die drei Typen von lumineszierenden Materialien unterschiedliche Lebensdauern haben.

In dem Stand der Technik ist es auch bereits bekannt, FarbfILTER auf einem Gegenlicht (Hintergrundbeleuchtung) zu verwenden, das mit weißem Licht belichtet wird, wobei es die drei Primärfarben hindurchläßt (offengelegtes japanisches Patent Nr. 1-315 988, offengelegtes japanisches Patent Nr. 2-273 496, offengelegtes japanisches Patent Nr. 3-194 895 und dgl.). Um ein RGB mit einer hohen Leuchtdichte (Helligkeit) zu erhalten, ist es erforderlich, ein weißes Licht mit einer hohen Leuchtdichte zu verwenden. Es gibt jedoch keine organischen EL-Elemente, die weißes Licht mit einer langen Lebensdauer und einer hohen Leuchtdichte (Helligkeit) emittieren.

Es ist auch aus dem Stand der Technik bereits bekannt, fluoreszierende Körper in einer Ebene anzuordnen, so daß die von einem lumineszierenden Körper emittierte Lumineszenz von den fluoreszierenden Körpern absorbiert wird, die dann gefärbtes Fluoreszenzlicht emittieren (wie in dem offengelegten japanischen Patent Nr. 3-152 897 und dgl. beschrieben). Dieses Verfahren wird auf CRF-, Plasmadisplay- und verwandte Technologien angewendet. In den letzten Jahren wurde ein Farbumwandlungsverfahren entwickelt, bei dem ein fluoreszierendes Farbmateriale als Filter verwendet wird, um Licht aus einem organischen EL-Element zu absorbieren und Fluoreszenzlicht im sichtbaren Bereich zu emittieren (vgl. das offengelegte japanische Patent Nr. 3-152 897, das offengelegte japanische Patent Nr. 5-258 860 und dgl.). Als Lichtquelle kann ein organisches EL-Element mit einer höheren Leuchtdichte (Helligkeit) verwendet werden, weil das von dem organischen EL-Element emittierte Licht nicht weiß zu sein braucht. Ein Farbumwandlungsverfahren, bei dem ein organisches EL-Element mit einer blauen Lumineszenz verwendet wird, kann Wellenlängen von blauem Licht in solche von grünem Licht oder rotem Licht umwandeln (wie in dem offengelegten japanischen Patent Nr. 9-208 944 beschrieben). Unter Verwendung eines Fluoreszenz-Umwandlungsfilters, der diese Art von fluoreszierendem Farbmateriale enthält, kann ein Vollfarben-Lumineszenz-Display mit einem hoch aufgelösten Muster bzw. Bild hergestellt werden unter Verwendung einer schwachen Energiestrahlung, beispielsweise von Licht im nahen Infrarotbereich oder von sichtbarem Licht, das von einem lumineszierenden Körper emittiert wird.

Verfahren zur Erzeugung eines Musters bzw. Bildes auf dem Fluoreszenz-Umwandlungsfilter mit anorganischen fluoreszierenden Körpern sind bekannt. So ist beispielsweise das Dispergieren eines fluoreszierenden Farbmateriale in einem flüssigen Resistmaterial (photoreaktives Polymer) und das Erzeugen eines Films mit dieser Lösung unter Anwendung eines Schleuderbeschichtungs- oder ähnlichen Verfahrens, woran sich die Muster- bzw. Bilderzeugung unter Anwendung der Photolithographie unter Verwendung von ultravioletem Licht anschließt, bereits beschrieben in dem offengelegten japanischen Patent Nr. 5-198 921, in dem offengelegten japanischen Patent Nr. 5-258 860 und dgl.). Außerdem ist in dem offengelegten japanischen Patent Nr. 9-106 888 ein Verfahren zur Erzeugung eines Musters bzw. Bildes beschrieben, bei dem ein Film aus einem fluoreszierenden Farbmateriale hergestellt wird durch Dispergieren des fluoreszierenden Farbmateriale in einem Copolymer, das eine ethylenische ungesättigte Carbonsäure enthält. Die Muster- bzw. Bilderzeugung auf dem Film aus dem fluoreszierenden Farbmateriale und die Lichthärtung des Photoresistmaterials werden gleichzeitig durchgeführt unter Verwendung einer Hochdruck-Quecksilberlampe und eines durch Licht härtbaren Photoresistmaterials.

Es wurde auch bereits ein anderes Verfahren vorgeschlagen, bei dem ein fluoreszierendes Farbmateriale oder ein fluoreszierendes Pigment in einem basischen Bindemittel dispergiert wird. Dieses wird mit einer sauren wäßrigen Lösung geätzt (wie in dem offengelegten japanischen Patent Nr. 9-208 944 beschrieben). Bei diesem Verfahren tritt das Problem auf, daß das Muster- bzw. Bild wenig detailliert ist, weil ein Resistmaterial in Form einer Schicht aufgebracht, gemustert und geätzt wird auf der Oberseite eines Fluoreszenz-Umwandlungsfilters, der ein basisches Bindemittel umfaßt.

Ein Display bzw. eine Sichtsichtzeigeeinrichtung, bei dem ein Farbumwandlungsverfahren mit bekannten fluoreszierenden Farbmateriale als Filter verwendet wird, ist nur begrenzt verwendbar (wie in dem offengelegten japanischen Patent Nr. 8-78 158, in dem offengelegten japanischen Patent Nr. 8-222 369, in dem offengelegten japanischen Patent Nr. 8-279 394, in dem offengelegten japanischen Patent Nr. 8-286 033, in dem offengelegten japanischen Patent Nr. 9-106 888, in dem offengelegten japanischen Patent Nr. 9-208 944, in dem offengelegten japanischen Patent Nr. 9-245 511, in dem

offengelegten japanischen Patent Nr. 9-330 793, in dem offengelegten japanischen Patent Nr. 10-12 379 und dgl. beschrieben). Spezifische Farbmaterien, insbesondere Rhodamin-, Pyridin-, Oxazin- und Coumarin-Farbmaterien, die in Fluoreszenz-Umwandlungsfiltern verwendet werden, können Schwankungen in Bezug auf die Fluoreszenz-Wellenlängen oder die Lichtextinktion aufweisen unter dem Einfluß von ultraviolett Licht. Insbesondere dann, wenn die in dem Stand der Technik bereits vorgeschlagenen Fluoreszenz-Umwandlungsfilter ultraviolett Licht ausgesetzt werden, das während der Muster- bzw. Bilderzeugung emittiert wird oder die während der Sputterfilmbildung der transparenten Elektroden auf dem Fluoreszenz-Umwandlungsfilter einem Plasma ausgesetzt werden, können die fluoreszierenden Farbmaterien leicht ihre Funktion verlieren. Als Folge davon wird der Farbumwandlungs-Wirkungsgrad herabgesetzt und das Leistungsvermögen des fluoreszierenden Farbmaterials kann nicht in vollem Umfang ausgenutzt werden. Ein bereits vorgeschlagenes Verfahren, den Einfluß des ultravioletten Lichtes zu eliminieren, besteht darin, zusätzlich zu dem Fluoreszenz-Umwandlungsfilter eine ultraviolette Licht absorbierende Schicht vorzuschieben (vgl. das offengelegte japanische Patent Nr. 9-115 668).

Ziele und Zusammenfassung der Erfindung

Im Hinblick auf die obengenannten Ausführungen besteht das Ziel der vorliegenden Erfindung darin, ein Verfahren zur Herstellung eines Fluoreszenz-Umwandlungsfilters bereitzustellen, das verhindert, daß der Fluoreszenz-Umwandlungsfilter ultravioletten Strahlen und Plasma ausgesetzt wird und das somit eine Beeinträchtigung (Verschlechterung) vermeidet. Der auf diese Weise hergestellte Fluoreszenz-Umwandlungsfilter weist einen hohen Farbumwandlungswirkungsgrad und eine ausgezeichnete Stabilität auf.

Um diese Ziele zu erreichen, wird erfindungsgemäß ein Verfahren zur Herstellung eines Fluoreszenzumwandlungsfilters bereitgestellt, bei dem der Fluoreszenzfilter durch Aufnahme von Licht aus einem lumineszierenden Körper (Leuchtkörper) fluoresziert.

Kurz zusammengefaßt ist Gegenstand der vorliegenden Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines Fluoreszenz-Umwandlungsfilters, der fluoresziert bei der Einwirkung von Licht, das von einem lumineszierenden Körper emittiert wird, das umfaßt das Dispergieren eines fluoreszierenden Farbmaterials (färbenden Materials) in einem Harz unter Bildung einer fluoreszierenden Farbmateriellösung; die Bildung eines Films aus der Lösung auf einem Substrat; und die Erzeugung eines Musters (Bildes) auf dem fluoreszierenden Farbmaterielfilm unter Verwendung von Licht, aus dem das schädliche ultraviolette Licht entfernt worden ist.

Gemäß einer Ausführungsform betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines organischen EL-Elements, das die aufeinanderfolgenden Stufen umfaßt:

Beschichten eines Substrats mit einer Licht absorbierenden Schicht; Beschichtung der Licht absorbierenden Schicht mit einem fluoreszierenden Beschichtungsmaterielfilm; Erzeugen eines Musters (Bildes) auf dem fluoreszierenden Farbmaterielfilm unter Anwendung der Direkt-Photolithographie; Beschichten des fluoreszierenden Farbmaterielfilms mit einer Schutzschicht; Erzeugung einer transparenten Elektrode auf der Schutzschicht; Erzeugen einer organischen EL-Schicht auf der transparenten Elektrode; Erzeugung einer Elektrode in einer orthogonalen Richtung auf der transparenten Elektrode; wobei der fluoreszierende Farbmaterielfilm eine Harzmatrix aus dem fluoreszierenden Farbmateriel und einem durch Wärme härtbaren Harz, einem durch Licht härtbaren Harz oder einem durch Wärme und Licht härtbaren Harz ist, das Licht ausgesetzt worden ist, aus dem UV-Licht entfernt worden ist; und wobei der fluoreszierende Farbmaterielfilm UV-Lichtstrahlung wirksam absorbiert.

Die folgenden Vorteile resultieren aus der Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens: 1. die verwendete Harzmatrix (entweder ein mit Licht härtbares oder ein mit Wärme und Licht härtbares Harz) weist eine Lichtextinktion von 1 oder mehr auf bei Wellenlängen in dem UV-Bereich, die einen nachteiligen Effekt auf das fluoreszierende Farbmateriel haben; 2. die Harzmatrix enthält entweder ein Licht absorbierendes Agens, um Wellenlängen zu absorbieren, die einen nachteiligen Effekt auf die fluoreszierenden Farbmaterien oder auf organische EL-Elemente haben, die den Fluoreszenz-Umwandlungsfilter enthalten.

Durch Verwendung der Harzmatrix mit einer Empfindlichkeit für einen Wellenlängenbereich, der das fluoreszierende Farbmateriel nicht nachteilig beeinflusst, kann der Fluoreszenz-Umwandlungsfilter ein hoch aufgelöstes Muster (Bild) aufweisen, das billig und leicht herzustellen ist durch Anwendung eines direkten photolithographischen Verfahrens unter Verwendung von Licht.

Wenn die Harzmatrix eine Extinktion von 1 oder größer aufweist bei Wellenlängen, welche das fluoreszierende Farbmateriel in nachteiliger Weise beeinflussen, oder wenn die Harzmatrix Licht absorbierende Agentien enthält, die Licht mit Wellenlängen absorbieren, welche das fluoreszierende Farbmateriel nachteilig beeinflussen, dann dringt das ultraviolette Licht nicht in das fluoreszierende Farbmateriel innerhalb der Matrix ein, selbst wenn der Fluoreszenz-Umwandlungsfilter in den Stufen nach der Herstellung des Fluoreszenz-Umwandlungsfilters ultraviolett Licht oder Plasma ausgesetzt wird.

Die in dem erfindungsgemäßen Fluoreszenz-Umwandlungsfilter verwendeten fluoreszierenden Farbmaterien und fluoreszierenden Pigmente umfassen fluoreszierende Farbmaterien oder fluoreszierende Pigmente, die das von einem lumineszierenden Körper im blauen oder blaugrünen Bereich emittierte Licht absorbieren und eine Fluoreszenz im roten Bereich emittieren. So können beispielsweise Rhodamin-Farbmaterien wie Rhodamin B, Rhodamin 6G, Rhodamin 3B, Rhodamin 101, Rhodamin 110, Sulforhodamin, Basic Violet 11, Basic Red 2 und dgl.; Cyanin-Farbmaterien wie 4-Dicyanomethylen-2-methyl-6-(p-dimethylaminostyryl)-4H-pyran (DCM) und dgl.; Pyridin-Farbmaterien wie 1-Ethyl-2-[4-(p-dimethylaminophenyl)-1,3-butadienyl]-pyridiumperchlorat (Pyridin 1) und dgl.; oder Oxazin-Farbmaterien und dgl. verwendet werden. Außerdem können verschiedene Farbstoffe (Direktfarbstoffe, Säurefarbstoffe, Basenfarbstoffe, Dispersionsfarbstoffe und dgl.) verwendet werden, wenn sie fluoreszieren.

Zu weiteren Beispielen für fluoreszierende Farbmaterien oder fluoreszierende Pigmente, die Licht aus einem lumineszierenden Körper in dem Bereich von blauem oder blaugrünem Licht emittieren können und eine Fluoreszenz im grünen Bereich emittieren können, gehören Coumarin-Farbmaterien, z. B. 3-(2'-Benzothiazolyl)-7-diethyl-aminocouma-

rin (Coumarin 6), 3-(2'-Benzoimidazolyl)-7-N,N-diethyl-amino-coumarin (Coumarin 7), 3-(2'-N-Methylbenzoimidazolyl)-7-N,N-diethyl-amino-coumarin (Coumarin 30), 2,3,5,6-1H,4H-Tetrahydro-8-trifluoromethyl-chinolizin (9,9a,1-gh)-coumarin (Coumarin 153) und dgl., oder Basis Yellow 51, bei dem es sich um einen Coumarin-Farbmateriale-Farbstoff handelt. Außerdem können Naphthalimid-Farbmateriale wie Solvent Yellow 11, Solvent Yellow 116 und dgl. und verschiedene Farbstoffe (Direktfarbstoffe, Säurefarbstoffe, Basenfarbstoffe, Dispersionsfarbstoffe und dgl.) verwendet werden, wenn sie fluoreszieren.

Diese Farbmateriale können mindestens einen Typ eines fluoreszierenden Farbmateriale oder eines fluoreszierenden Farbstoffes aufweisen, das (der) Fluoreszenz im roten Bereich emittiert. Es können auch ein oder mehrere Typen von fluoreszierenden Farbmateriale oder fluoreszierenden Pigmenten miteinander kombiniert werden, die eine Fluoreszenz im grünen Bereich emittieren.

Vorzugsweise enthält das Farbmateriale mindestens ein fluoreszierendes Farbmateriale, das eine Fluoreszenz im grünen Bereich emittiert, und mindestens ein fluoreszierendes Farbmateriale, das eine Fluoreszenz im roten Bereich emittiert.

Die obengenannten fluoreszierenden Farbmateriale können in fluoreszierende Pigmente umgewandelt werden, indem man sie vorher mit einem Esterpolymethacrylat, Polyvinylchlorid, einem Vinylchlorid/Vinylacetat-Copolymerharz, einem Alkydharz, einem aromatischen Sulfonamidharz, einem Harnstoffharz, einem Melaminharz, einem Benzoguanaminharz oder Mischungen dieser Harze mischt. Außerdem können diese fluoreszierenden Farbmateriale oder fluoreszierenden Pigmente einzeln verwendet werden oder es können zwei oder mehr Typen miteinander kombiniert und verwendet werden, je nach Bedarf.

Außerdem liegt die Konzentration des fluoreszierenden Farbmateriale in dem Fluoreszenz-Umwandlungsfilter in dem Bereich, in dem eine Konzentrationsauslöschung oder -selbstabsorption nicht auftritt. Der Film ist vorzugsweise 20 µm oder weniger dick und absorbiert Licht mit einer Wellenlänge von 450 bis 520 nm in dem Bereich von 0,1 bis 1. Wenn die Absorption weniger als 0,1 beträgt, kann Licht aus dem I-L-Element nicht wirksam in rotes Licht umgewandelt werden. Außerdem tritt dann, wenn die Lichtabsorption den Wert 1 übersteigt, eine Konzentrationsauslöschung oder -selbstabsorption auf und es kann kein hoher Umwandlungsgrad erzielt werden.

Eine durch sichtbares Licht härtbare oder durch Wärme und sichtbares Licht härtbare Harzmatrix, wie sie in dem Fluoreszenz-Umwandlungsfilter verwendet wird, erzeugt radikalische Impfkette oder ionische Impfkette. Diese führen zu einer Polymerisation oder Vernetzung, so daß die Matrix unlöslich und nicht schmelzbar wird. Im allgemeinen gibt es vier Arten eines mit Licht härtbaren oder durch eine Kombination von Wärme und Licht härtbaren Harzes. Erstens kann es ein Film sein, der (Meth)Acrylat-Polymere, nämlich ein multifunktionelles Acryl-Monomer und -Oligomer, enthaltend eine Vielzahl von Acryloylgruppen oder Methacryloylgruppen, und einen Lichtpolymerisations-Initiator oder einen Wärmepolymerisations-Initiator enthält. Dieser Film wird mit Licht bestrahlt oder mit Wärme behandelt und es werden Lichtradikale und/oder Wärmekradikale erzeugt und polymerisiert. Zweitens kann es sein ein Film, der einen Polyvinylcinnamater und einen Sensibilisator enthält. Dieser Film wird durch Bestrahlung mit Licht und/oder durch Wärmebehandlung dimerisiert und vernetzt. Drittens kann es sein ein Film, der ein kettenförmiges oder cyclisches Olefin und Bisazid enthält. Der Film wird mit Licht bestrahlt und/oder mit Wärme behandelt unter Erzeugung von Nitrén- und Olefin-Vernetzungen. Viertens kann es sein ein Film, der ein Monomer mit einer Epoxygruppe und einem Photooxidationslöser enthält. Dieser Film wird polymerisiert unter Bildung einer Säure (Kation) durch Bestrahlung mit Licht und/oder durch Wärmebehandlung. Unter diesen ist der erste Film, der (Meth)Acrylatpolymere, oder mit anderen Worten, ein multifunktionelles Acryl-Monomer und -Oligomer mit einer Vielzahl von Acryloyl-Gruppen oder Methacryloylgruppen aufweist, als Harz bevorzugt, das eine höhere Zuverlässigkeit in bezug auf die Bildung eines hoch auflösenden Musters (Bildes), eine bessere Lösungsmittelbeständigkeit und eine bessere Wärmebeständigkeit aufweist.

Das Licht, das für die Musternerzeugung (Bilderzeugung) verwendet wird, ist vorzugsweise ein Licht mit einer Wellenlänge von mindestens 370 nm. Bei oder unterhalb der UV-Absorptions-Wellenlänge von 400 nm weist das Matrixharz vorzugsweise eine Lichtabsorption von 1 oder höher und besonders bevorzugt von 1,5 oder höher auf.

Durch die Absorption von ultravioletem Licht und Umwandlung desselben in Wärmeenergie und dgl. innerhalb seines Moleküls macht das Licht absorbierende Agens die Lichtenergie unschädlich. Zu Beispielen für Licht absorbierende Agentien, die verwendet werden können, gehören Verbindungen, wie Benzotriazole, Benzophenone, Salicylate, Cyanoacrylate, Benzozate, Oxanilide, Formamidin, Triazine und dgl. Zu Benzotriazolen gehören 2-(2'-Hydroxy-5'-methylphenyl)benzotriazol, 2-(2'-Hydroxy-3'-t-butyl-5'-methylphenyl)-5-chlorobenzotriazol, 2-(2'-Hydroxy-3'-di-t-butylphenyl)-5-chlorobenzotriazol, 2-{3,5-Di-t-butyl-2-hydroxyphenyl}-5-chlorobenzotriazol, 2-{3,5-Di-t-aminyl-2-hydroxyphenyl}benzotriazol, 2-(2'-Hydroxy-5'-t-octylphenyl)benzotriazol und dgl. Zu Benzophenonen gehören 2,4-Di-hydroxybenzophenon, 2-Hydroxy-4-t-octyloxybenzophenon, 2-Hydroxy-4-methoxybenzophenon und dgl. Zu Benzozaten gehören 2,4-Di-t-butylphenyl-3',5'-di-t-butyl-4-hydroxybenzoate und dgl. Zu Salicylaten gehören p-t-Butylphenylsalicylat und dgl. Zu Triazinen gehören 2-[4-[(2-Hydroxy-3-dodecyloxypropyl)oxy]-2-hydroxyphenyl]-4,6-bis(2,4-dimethylphenyl)-1,3,5-triazin und dgl. So lange die Licht absorbierenden Agentien die oben angegebenen allgemeinen chemischen Strukturen haben, können unterschiedliche Substituentengruppen vorhanden sein und es können mehr als ein Typ von chemischen Strukturen miteinander kombiniert werden. Außerdem können diese Licht absorbierenden Agentien einzeln verwendet werden oder es können zwei oder mehr Typen miteinander kombiniert werden. Zusätzlich kann ein Teil der Funktion des Licht absorbierenden Agens durch Verwendung eines Lichtpolymerisationsinitiators ausgeübt werden.

Die obengenannten und weitere Ziele, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung gehen aus der nachfolgenden Beschreibung in Verbindung mit den beiliegenden Zeichnungen hervor, in denen gleiche Bezugsziffern gleiche Elemente bezeichnen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Fig. 1 zeigt eine perspektivische Ansicht des organischen EL-Elements, in dem ein fluoreszierender Farbmaterialefilm gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung verwendet wird; und

Fig. 2 zeigt eine Querschnittsansicht der organischen EL-Schicht gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Er-

findung.

Detaillierte Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen

In der **Fig. 1** ist in Form einer perspektivischen Ansicht ein organisches EL-Element dargestellt, in dem ein fluoreszierender Farbmaterialefilm gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung verwendet wird. Eine Lichtabsorptionsschicht 2, ein fluoreszierender Farbmaterialefilm 3, eine Schutzschicht 4, eine transparente Elektrode 5, eine organische EL-Schicht 6 und eine Elektrode 7 werden nacheinander auf die Oberseite eines transparenten Trägersubstrats 1 aufgebracht.

Ausführungsform 1

Herstellung einer Beschichtungslösung für einen fluoreszierenden Farbmaterialefilm

Drei Acrylatmonomere, umfassend 60 Gew.-% Teile KAYARAD DPHA der Firma Nihon Kayaku Company, 30 Gew.-% Teile DP-721 der Firma Nagase Kasei Kogyo Company und 10 Gew.-% Teile M-5700 der Firma Toa Gosei Company, wurden mit 3 Gew.-% Teilen eines Misch-Polymerisationsmittels CTX der Firma Nihon Kayaku Company gemischt. Auf jeweils 100 Gew.-% Teile dieser Gesamtmenge wurden 400 Gew.-% Teile PGMEA zugegeben. Als fluoreszierendes Farbmateriale wurden Coumarin 6, Rhodamin 6 G und Basic Violet 11 zugegeben zur Herstellung der Beschichtungslösung für den fluoreszierenden Farbmaterialefilm. Außerdem wurde die Konzentration des fluoreszierenden Farbmateriale so eingestellt, daß die Lichtabsorption bei einer Wellenlänge von 450 bis 520 nm für einen 6 µm-Film den Wert 1 oder darunter hatte.

Herstellung des fluoreszierenden Farbmaterialefilms

Unter Anwendung eines Schleuderbeschichtungsverfahrens wurde Color Mosaic CR-7001 der Firma Fuji Hunt Electronics Technology Company in Form einer Schicht auf ein transparentes Trägersubstrat 1 aus Corning-Glas (50 mm × 50 mm × 1,1 mm) aufgebracht. Danach wurde 120 min lang eine Wärmebehandlung bei 220°C durchgeführt, wobei man eine 1 µm dicke Lichtabsorptionsschicht 2 erhielt. Die obengenannte fluoreszierende Farbmaterialefilmung wurde in Form einer Schicht auf die Oberseite der Lichtabsorptionsschicht aufgebracht unter Anwendung des Schleuderbeschichtungsverfahrens. Danach wurde das mit der Lichtabsorptionsschicht und dem fluoreszierenden Farbmaterialefilm beschichtete Substrat mit Licht mit einer Energie von 2000 mJ/m² (436 nm) belichtet unter Verwendung einer Metallhalogenid-Lampe SMX-3000 der Firma OAC Seisakujo. Gleichzeitig wurde das ultraviolette Licht unter Verwendung eines Ausblendfilters SCF-50S-37L der Firma Sigma Koki Company ausgeblendet. 60 min lang wurde eine Wärmebehandlung bei 150°C durchgeführt. Als Ergebnis erhielt man einen 6 µm dicken fluoreszierenden Farbmaterialefilm 3 (oder Fluoreszenz-Umwandlungsfilter).

Herstellung der Schutzschicht

Ein thermoplastisches Harz (Arton der Firma JSR Company), gelöst in Toluol, wurde in Form einer Schicht auf die Oberseite des fluoreszierenden Farbmaterialefilms unter Anwendung eines Schleuderbeschichtungsverfahrens aufgebracht. Diese wurde bei 120°C unter Vakuum getrocknet und es wurde eine 5 µm dicke Schutzschicht 4 gebildet. Die Schutzschichten war ein transparenter, einheitlicher Film mit einer Tg von 165°C.

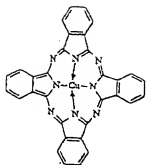
Herstellung eines organischen EL-Schichtkomplexes (transparente Elektrode 5, organische Schicht 6, Elektrode 7)

Die **Fig. 2** zeigt eine Querschnittsansicht der organischen EL-Schicht gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Auf die Oberseite eines Fluoreszenz-Umwandlungsfilters wurden eine Schutzschicht und dann ein organischer EL-Schichtenkomplex (transparente Elektrode 5, organische EL-Schicht 6, Elektrode 7) aufgebracht. Die organische EL-Schicht 6 hatte einen Vier-Schichten-Aufbau: eine Lochinjektionsschicht 8, eine Loch-Transportschicht 9, eine lumineszierende Schicht 10 und eine Elektronen-Injektionsschicht 11.

Zuerst wurde ein Muster für die transparente Elektrode 5 aus Indiumzinnoxid (ITO) auf die Oberseite der Oberfläche der Schutzschicht 4 aufgebracht unter Anwendung des Sputter-Verfahrens unter Verwendung einer Maske, wobei ein Muster mit einer Linienbreite von 10 nm erhalten wurde.

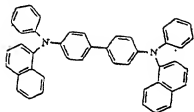
Danach wurde im Innern einer Vakuumabscheidungskammer vom Widerstandsheizungs-Typ ein transparentes Trägersubstrat 1 angeordnet. Unter Verwendung einer Maske, die ein Muster aus 10 mm-Quadraten im Zentrum des Substrats ergab, wurden nacheinander ohne Unterbrechung des Vakuums eine Loch-Injektionsschicht 8, eine Loch-Transportschicht 9, eine lumineszierende Schicht 10 und eine Elektronen-Injektionsschicht 11 gebildet.

Während der Filmbildung wurde die Vakuumkammer bis auf 1×10^{-4} Pa evakuiert. Durch Abscheidung von 10 nm Kupferphthalocyanin (CuPc), dargestellt durch die nachstehende Formel (I), auf dem Substrat wurde eine Loch-Injektionsschicht 8 gebildet:



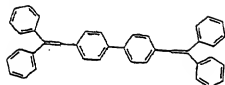
(I)

Eine Loch-Transportschicht 9 wurde gebildet durch Abscheidung von 20 nm 4,4'-Bis[N-(1-naphthyl)-N-phenylamino]biphenyl(α -NPD), dargestellt durch die Formel (II), auf dem Substrat:



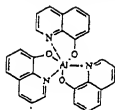
(II)

Eine lumineszierende Schicht 10 wurde gebildet durch Abscheidung von 30 nm 4,4'-Bis(2,2-diphenylvinyl)biphenyl (DPVB), dargestellt durch die Formel (III), auf dem Substrat:



(III)

Eine Elektronen-Injektionsschicht 11 wurde hergestellt durch Auflaminieren von 20 nm Aluminiumchelate (Alc), dargestellt durch die Formel (IV), auf das Substrat:



(IV)

Danach wurde das Substrat aus der Vakuumkammer entnommen und erneut im Innern einer Vakuumabscheidungskammer vom Widerstandserhitzungs-Typ angeordnet. Unter Verwendung einer Maske wurde eine 200 nm dicke Filmelektrode 7 aus Mg/Ag (Gewichtsverhältnis 10 : 1) mit einer Linienbreite von 10 nm orthogonal zur transparenten Elektrode 5 gebildet, bei der es sich um eine Anode handelt.

Ausführungsform 2

Auf die gleiche Weise wie bei der Ausführungsform 1 wurde ein organisches EL-Element hergestellt, jedoch mit der Ausnahme, daß die Beschichtungslösung zur Herstellung des fluoreszierenden Farbmaterialefilms hergestellt wurde durch Zugabe von Coumarin 6, Rhodamin 6G und Basic Violett 11 als fluoreszierende Farbmateriale zu einem negativen Resistmaterial 259PAP der Firma Nippon Steel Chemical.

Ausführungsform 3

Auf die gleiche Weise wie bei der Ausführungsform 1 wurde ein organisches EL-Element hergestellt, jedoch mit der Ausnahme, daß 3 Gew.-% Teile DiTX-S der Firma Nihon Kayaku Company als Lichtpolymerisationsmittel und 1 Gew.-% Teil KAYACURE DMBI der Firma Nippon Kayaku Company als Polymerisations-Beschleunigungsmittel der Beschichtungslösung zur Herstellung des fluoreszierenden Farbmaterialefilms 3 zugegeben wurden.

Ausführungsform 4

Auf die gleiche Weise wie bei der Ausführungsform 1 wurde ein organisches EL-Element hergestellt, wobei diesmal

jedoch 3 Gew.-Teile TINUVIN 329 der Firma Ciba Specialty Chemicals Company als Licht absorbierendes Agens der Beschichtungslösung zur Herstellung des fluoreszierenden Farbmaterialefilms zugegeben wurden.

Ausführungsform 5

Auf die gleiche Weise wie bei der Ausführungsform 1 wurde ein organisches EL-Element hergestellt, mit der Ausnahme, daß die Beschichtungslösung zur Herstellung des fluoreszierenden Farbmaterialefilms hergestellt wurde durch Zugabe von Coumarin 6, Rhodamin 6G, Basic Violet 11 als fluoreszierende Farbmateriale zu Benefix PC der Firma Ardel Company.

Vergleichsbeispiel 1

Auf die gleiche Weise wie bei der Ausführungsform 1 wurde ein organisches EL-Element hergestellt, jedoch mit der Ausnahme, daß zum Zeitpunkt der Belichtung des fluoreszierenden Farbmaterialefilms der Ausblendfilter SCTF-50S-37L der Firma Sigma Koki Company nicht verwendet wurde.

Vergleichsbeispiel 2

Auf die gleiche Weise wie bei der Ausführungsform 2 wurde ein organisches EL-Element hergestellt, wobei diesmal jedoch zum Zeitpunkt der Belichtung des fluoreszierenden Farbmaterialefilms der Ausblendfilter SCTF-50S-37L der Firma Sigma Koki Company nicht verwendet wurde.

Vergleichsbeispiel 3

Auf die gleiche Weise wie bei der Ausführungsform 3 wurde ein organisches EL-Element hergestellt, wobei diesmal jedoch zum Zeitpunkt der Belichtung des fluoreszierenden Farbmaterialefilms der Ausblendfilter SCTF-50S-37L der Firma Sigma Koki Company nicht verwendet wurde.

Vergleichsbeispiel 4

Ein organisches EL-Element wurde auf die gleiche Weise wie bei der Ausführungsform 4 hergestellt, jedoch mit der Ausnahme, daß zum Zeitpunkt der Belichtung des fluoreszierenden Farbmaterialefilms der Ausblendfilter SCTF-50S-37L der Firma Sigma Koki Company nicht verwendet wurde.

Vergleichsbeispiel 5

Ein organisches EL-Element wurde auf die gleiche Weise wie bei der Ausführungsform 5 hergestellt, jedoch mit der Ausnahme, daß zum Zeitpunkt der Belichtung des fluoreszierenden Farbmaterialefilms der Ausblendfilter SCTF-50S-37L der Firma Sigma Koki Company nicht verwendet wurde.

Bewertung

In der Tabelle 1 sind die Ergebnisse der Bewertung der in den Ausführungsformen 1 bis 5 und in den Vergleichsbeispielen 1 bis 5 erhaltenen 10 Elemente angegeben.

Tabelle 1

5	Musterbildung	relativer Umwandlungswirkungsgrad	CIE-Farb-kordinaten	
			X	Y
10	Ausführungsform 1	gut	1	0,62
	Ausführungsform 2	gut	0,96	0,62
	Ausführungsform 3	gut	0,98	0,62
15	Ausführungsform 4	gut	1,10	0,63
	Ausführungsform 5	gut	0,93	0,62
20	Vergleichsbeispiel 1	gut	0,72	0,62
	Vergleichsbeispiel 2	gut	0,70	0,62
	Vergleichsbeispiel 3	gut	0,71	0,62
25	Vergleichsbeispiel 4	gut	0,85	0,63
	Vergleichsbeispiel 5	gut	0,81	0,62

30

Musterbildung

Ein 6 µm dicker Farbmaterialeilm wurde auf die Oberseite eines Corning-Glas-Trägers (143 mm × 112 mm × 1,1 mm) aufgebracht. Danach wurde ein Streifenmuster mit 0,33 mm breiten Linien, die einen Abstand von 1,2 mm voneinander hatten, erzeugt unter Anwendung eines photolithographischen Verfahrens. Als Ergebnis wurde ein hoch aufgelöstes Muster auf den Ausführungsformen 1 bis 5 erzeugt.

35

Relativer Umwandlungswirkungsgrad

Das organische EL-Element mit dem fluoreszierenden Farbmaterialeilm gemäß Ausführungsform 1 wurde bestrahlt. Die Spannung, bei der die Bestrahlung 50 cd/m² betrug, wurde zur Standardspannung gemacht zum Zwecke der Berechnung des relativen Umwandlungswirkungsgrades. Die erzielte Helligkeit (Leuchtdichte), wenn die Standardspannung an das organische EL-Element angelegt wurde, wurde bestimmt. Der relative Umwandlungswirkungsgrad wurde berechnet im Vergleich mit der Ausführungsform 1 mit der Leuchtdichte (Helligkeit) 1.

40

Alle organischen EL-Elemente aus den Ausführungsformen 1 bis 5 behielten einen guten Umwandlungswirkungsgrad. Unter diesen wies die Ausführungsform 4 den besten Umwandlungswirkungsgrad auf. Es wird angenommen, daß die Zugabe eines Licht absorbierenden Agens die Beständigkeit gegen das während der Sputter-Filmbildung der transparenten Elektrode gebildeten Plasmas verbessert.

45

Andererseits wurde bei den organischen EL-Elementen, die in den Vergleichsbeispielen 1 bis 5 erhalten wurden, eine Abnahme des Umwandlungswirkungsgrades festgestellt. Dies ist, wie angenommen wird, zurückzuführen auf die Abnahme der Funktion der Farbmateriale, die auf die Belichtung mit ultravioletem Licht zurückzuführen ist. Außerdem wies das organische EL-Element in dem Vergleichsbeispiel 4, bei dem ein Licht absorbierendes Agens dem Fluoreszenz-Umwandlungsfilm zugesetzt worden war, einen besseren Umwandlungswirkungsgrad auf, verglichen mit den organischen EL-Elementen der übrigen Vergleichsbeispiele.

50

CIE-Farbkoordinaten

Die CIE (Commission Internationale de l'Eclairage)-Farbkoordinaten wurden bestimmt unter Verwendung der Meßeinrichtung MCPD-1000 der Firma Otsuka Electronics Company. Alle organischen EL-Elemente der Ausführungsformen 1 bis 5 und Vergleichsbeispiele 1 bis 5 wiesen eine brillante Rot-Lumineszenz auf.

55

Ein Fluoreszenz-Umwandlungsfilm mit einem guten Umwandlungswirkungsgrad wird erhalten durch Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung eines Farbumwandlungsfilters. Unter Anwendung des Verfahrens wird ein fluoreszierender Farbmaterialeilm unter Anwendung eines direkten photolithographischen Verfahrens mit einem Muster (Bild) versehen, wobei man ein hoch aufgelöstes Muster (Bild) und einen Fluoreszenz-Umwandlungsfilm mit ausgezeichneten Anzeige(Display)-Eigenschaften erhält. Auf diese Weise kann ein Fluoreszenz-Umwandlungsfilm erhalten werden, der für Sichtanzeige-Vorrichtungen für den persönlichen Gebrauch und für die industrielle Verwendung, beispielsweise für lumineszierende Mehrfarben- oder Vollfarben-Displays, Anzeigetafeln, Gegenlichter (Hintergrundbeleuchtungen) und dgl. eingesetzt werden kann.

60

65

Obgleich vorstehend bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen beschrieben worden sind, ist es klar, daß die vorliegende Erfindung auf diese speziellen Ausführungsformen nicht beschränkt ist, sondern daß verschiedene Änderungen und Modifikationen vom Fachmann auf diesem Gebiet vorgenommen werden können, ohne daß dadurch der Rahmen der Erfindung, wie er in den nachfolgenden Patentansprüchen definiert ist, verlassen wird.

5

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Fluoreszenz-Umwandlungsfilters, der bei der Einwirkung von Licht, das von einem lumineszierenden Körper emittiert wird, fluoresziert, das umfaßt:
das Dispergieren mindestens eines fluoreszierenden Farbmaterials in einem Harz unter Bildung einer fluoreszierenden Farbmateriale-Lösung;
die Erzeugung eines Films aus der genannten fluoreszierenden Farbmateriale-Lösung auf einem Substrat; und
die Erzeugung eines Musters auf dem genannten Film unter Verwendung von Licht, das frei von ultraviolettem Licht ist, das einen negativen Effekt auf das genannte mindestens eine fluoreszierende Farbmateriale hat.
2. Verfahren nach Anspruch 1, worin das genannte Harz ausgewählt wird aus der Gruppe, die besteht aus einem mit Licht härzbaren Harz und einem mit Licht und Wärme härzbaren Harz, und worin das genannte Harz eine Empfindlichkeit für einen Wellenlängenbereich aufweist, der keinen negativen Effekt auf das genannte mindestens eine fluoreszierende Farbmateriale hat.
3. Verfahren nach Anspruch 1, worin das genannte Licht ultraviolettes Licht ist und das genannte Harz eine Lichtabsorption von mindestens 1 für Wellenlängen mit einem negativen Effekt auf das genannte mindestens eine fluoreszierende Farbmateriale aufweist.
4. Verfahren nach Anspruch 1, worin das genannte mindestens eine fluoreszierende Farbmateriale Licht aus dem lumineszierenden Körper absorbiert in mindestens einem der blauen oder grünen Bereiche des Lichtspektrums; und worin das genannte mindestens eine fluoreszierende Farbmateriale rotes Licht oder grünes Licht emittiert.
5. Verfahren nach Anspruch 4, worin das genannte mindestens eine fluoreszierende Farbmateriale mindestens ein erstes und/oder zweites fluoreszierendes Farbmateriale ist und worin das genannte erste fluoreszierende Farbmateriale im grünen Bereich und das genannte zweite fluoreszierende Farbmateriale im roten Bereich fluoresziert.
6. Verfahren nach Anspruch 1, das außerdem die Stufe umfaßt:
Mischen der genannten fluoreszierenden Farbmateriale-Lösung mit mindestens einem Vertreter aus der Gruppe, die besteht aus einem Esterpolymethacrylat, Polyvinylchlorid, einem Vinylchlorid/Vinylacetat-Copolymerharz, einem Alkydharz, einem aromatischen Sulfonamidharz, einem Harnstoffharz, einem Melaminharz und einem Benzoguanaminharz, zur Bildung eines fluoreszierenden Pigments vor Durchführung der Mustererzeugungsstufe.
7. Verfahren nach Anspruch 1, worin das genannte Licht eine Wellenlänge von mindestens 370 nm hat.
8. Verfahren nach Anspruch 1, das außerdem die Stufe umfaßt:
Zugabe mindestens eines Licht absorbierenden Agens zu der genannten fluoreszierenden Farbmateriale-Lösung vor Durchführung der Mustererzeugungsstufe; und wobei das genannte mindestens eine Licht absorbierende Agens Licht in einem Wellenlängenbereich absorbiert, der einen nachteiligen Effekt auf das genannte mindestens eine fluoreszierende Farbmateriale hat.
9. Verfahren nach Anspruch 8, worin das genannte Licht absorbierende Agens mindestens ein Vertreter ist, ausgewählt aus der Gruppe, die besteht aus einem Benzotriazol, einem Benzophenon, einem Salicylat, einem Cyanoacrylat, einem Benzozat, einem Oxanilid, einem Formamidin und einem Triazin.
10. Verfahren nach Anspruch 8, worin die genannte Zugabe-Stufe umfaßt die Zugabe eines Lichtpolymerisations-Initiators zu der genannten fluoreszierenden Farbmateriale-Lösung.
11. Verfahren nach Anspruch 1, worin die Konzentration des genannten mindestens einen fluoreszierenden Farbmaterials in dem genannten Fluoreszenz-Umwandlungsfilter in dem Bereich liegt, in dem eine Selbstabsorption nicht auftritt.
12. Verfahren nach Anspruch 1, worin das genannte Harz ausgewählt wird aus der Gruppe, die besteht aus mindestens einem (Meth)Acrylat-Polymer, kombiniert mit einem Polymerisationsinitiator, einem Esterpolyvinylcinnamat, kombiniert mit einem Sensibilisator, einem kettenförmigen oder cyclischen Olefin kombiniert mit einem Bisazid und einem Monomer mit einer Epoxygruppen-Seitenkette, kombiniert mit einem eine Photooxidation auslösenden Agens.
13. Verfahren nach Anspruch 12, worin das genannte (Meth)Acrylatpolymer ein multifunktionelles Acryl-Monomer und -Oligomer mit einer Vielzahl von Acryloylgruppen oder Methacryloylgruppen aufweist.
14. Verfahren nach Anspruch 4, das außerdem die Stufe umfaßt:
Mischen des genannten fluoreszierenden Farbmaterials mit mindestens einem Vertreter aus der Gruppe eines Esterpolymethacrylats, Polyvinylchlorids, eines Polyvinylchlorid/Vinylacetat-Copolymerharzes, eines Alkydharzes, eines aromatischen Sulfonamidharzes, eines Harnstoffharzes, eines Melaminharzes und eines Benzoguanaminharzes, unter Bildung eines fluoreszierenden Pigments vor Durchführung der Dispergierstufe.
15. Verfahren nach Anspruch 4, worin das genannte fluoreszierende Farbmateriale, das in dem roten Bereich emittiert, mindestens eines aus der Gruppe ist, die besteht aus einem Rhodamin-Farbmateriale, einem Cyanin-Farbmateriale, einem Pyridin-Farbmateriale, einem Oxazin-Farbmateriale, einem fluoreszierenden Direktfarbstoff, einem fluoreszierenden Säurefarbstoff, einem fluoreszierenden Basenfarbstoff und einem fluoreszierenden Dispersionsfarbstoff.
16. Verfahren nach Anspruch 4, worin das genannte fluoreszierende Farbmateriale, das in dem grünen Bereich emittiert, mindestens eines aus der Gruppe ist: Coumarin-Farbmateriale, Basic Yellow 51, Naphthalimid-Farbmateriale, fluoreszierende Direktfarbstoffe, fluoreszierende Säurefarbstoffe, fluoreszierende Basenfarbstoffe und fluoreszierende Dispersionsfarbstoffe.

17. Verfahren zur Herstellung eines organischen EL-Elements, das die folgenden aufeinanderfolgenden Stufen aufweist:

Beschichten eines Substrats mit einer Licht absorbierenden Schicht;

Beschichten der genannten Licht absorbierenden Schicht mit einem fluoreszierenden Farbmaterialefilm;

Erzeugen eines Musters (Bildes) in dem genannten fluoreszierenden Farbmaterialefilm unter Anwendung eines direkten photolithographischen Verfahrens;

Beschichten des genannten fluoreszierenden Farbmaterialefilms mit einer Schutzschicht;

Bildung einer transparenten Elektrode auf der genannten Schutzschicht; Bildung einer organischen EL-Schicht auf der genannten transparenten Elektrode;

Bildung einer Elektrode in einer orthogonalen Richtung zu der transparenten Elektrode;

wobei der genannte fluoreszierende Farbmaterialefilm eine Harzmatrix aus dem genannten fluoreszierenden Farbmateriale und einem Vertreter, ausgewählt aus der Gruppe, die besteht aus einem wärmehärtbaren Harz, einem durch Licht härtbaren Harz und einem durch Wärme und Licht härtbaren Harz, ist, das belichtet worden ist mit Licht, aus dem das UV-Licht entfernt worden ist; und wobei der genannte fluoreszierende Farbmaterialefilm UV-Lichtstrahlung wirksam absorbiert.

18. Verfahren nach Anspruch 17, das außerdem die Stufe umfaßt:

Zugabe mindestens eines Licht absorbierenden Agens zu der genannten fluoreszierenden Farbmateriale-Lösung vor Durchführung der Muster-Erzeugungsstufe; und

wobei das genannte mindestens eine Licht absorbierende Agens Licht in dem Wellenlängenbereich absorbiert, der einen nachteiligen Effekt auf das genannte mindestens eine fluoreszierende Farbmateriale hat.

19. Organisches elektrolumineszierendes Element, das einen nach dem Verfahren nach Anspruch 1 hergestellten Fluoreszenz-Umwandlungsfilter umfaßt.

20. Organisches elektrolumineszierendes Element nach Anspruch 19, das außerdem umfaßt:

den genannten Fluoreszenz-Umwandlungsfilter, der auf einer Licht absorbierenden Schicht erzeugt worden ist;

die genannte Licht absorbierende Schicht, die auf einem Substrat erzeugt worden ist;

eine Schutzschicht, die den genannten Fluoreszenz-Umwandlungsfilter bedeckt;

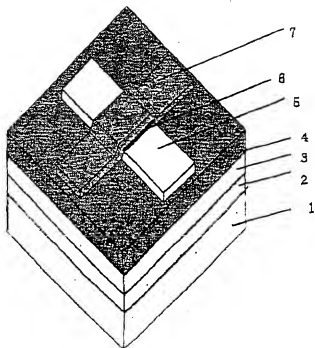
eine transparente Elektrode auf der genannten Schutzschicht;

eine organische elektrolumineszierende-Schicht auf der genannten transparenten Elektrode; und

eine zweite Elektrode orthogonal zu der genannten transparenten Elektrode.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

Fig. 1



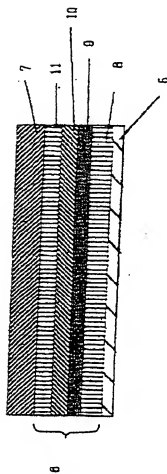


Fig. 2